



Volume 30 - Numero 6
Giugno 2017

ISSN 0394-9303 (cartaceo)
ISSN 1827-6296 (online)

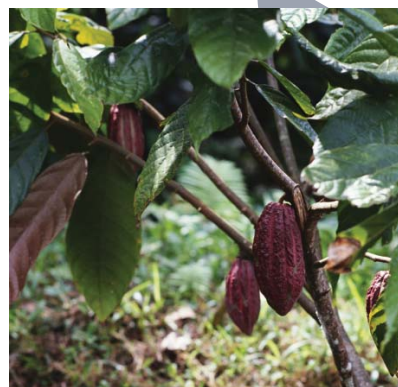
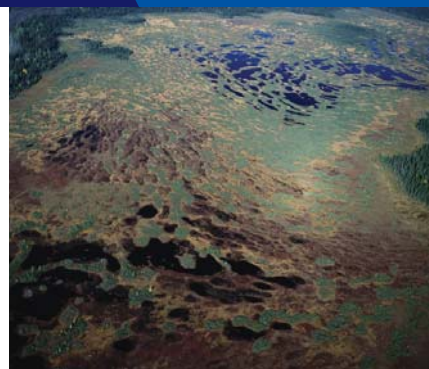
Notiziario

dell'Istituto Superiore di Sanità

Donne e cambiamenti ambientali globali

Le microplastiche negli ambienti acquatici e marini: un tema emergente di salute ambientale e globale

Convegno. Le analisi sull'uso dei farmaci: metodi ed esperienze in Italia



Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in abbonamento postale - 70% - DCB Roma

Inserto **BEN**
Bollettino Epidemiologico Nazionale

L'incidenza oncologica nei siti di interesse nazionale per le bonifiche della Sicilia per il periodo 2007-11

Prevalenza d'uso dei metodi contraccettivi alla ripresa dei rapporti sessuali dopo il parto

www.iss.it

SOMMARIO

Gli articoli

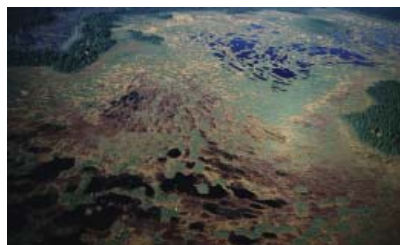
Donne e cambiamenti ambientali globali	3
Le microplastiche negli ambienti acquatici e marini: un tema emergente di salute ambientale e globale	7
Convegno. Le analisi sull'uso dei farmaci: metodi ed esperienze in Italia	11

Le rubriche

Comunicare l'Europa. Un pizzico di zucchero e una goccia di estratto di prugna? La ricetta per una sigaretta "gourmet" o la strana storia degli additivi nei prodotti del tabacco	14
Visto... si stampi	18

Bollettino Epidemiologico Nazionale (Insero BEN)

L'incidenza oncologica nei siti di interesse nazionale per le bonifiche della Sicilia per il periodo 2007-11	i
Prevalenza d'uso dei metodi contraccettivi alla ripresa dei rapporti sessuali dopo il parto	iii



Le conseguenze dei cambiamenti globali sull'ambiente e sulla salute colpiscono profondamente le donne, che hanno un ruolo importante nell'adattamento e nella resilienza

pag. 3

Tutti i livelli trofici degli habitat marini sono impattati dalla presenza di microplastiche, che trasportano e diffondono inquinanti ed entrano nella catena alimentare sino all'uomo

pag. 7



Il Convegno è stata un'occasione per condividere alcune esperienze in Italia e stimolare il dibattito su aspetti analitico-metodologici e sul ritorno informativo

pag. 11

La responsabilità dei dati scientifici e tecnici è dei singoli autori.

L'Istituto Superiore di Sanità

è il principale istituto di ricerca italiano nel settore biomedico e della salute pubblica. Promuove e tutela la salute pubblica nazionale e internazionale attraverso attività di ricerca, sorveglianza, regolazione, controllo, prevenzione, comunicazione, consulenza e formazione.

Dipartimenti

- Ambiente e salute
- Malattie cardiovascolari, dismetaboliche e dell'invecchiamento
- Malattie infettive
- Neuroscienze
- Oncologia e medicina molecolare
- Sicurezza alimentare, nutrizione e sanità pubblica veterinaria

Centri nazionali

- Controllo e valutazione dei farmaci
- Dipendenze e doping
- Eccellenza clinica, qualità e sicurezza delle cure
- Health technology assessment
- Malattie rare
- Prevenzione delle malattie e promozione della salute
- Protezione dalle radiazioni e fisica computazionale
- Ricerca su HIV/AIDS
- Ricerca e valutazione preclinica e clinica dei farmaci
- Salute globale
- Sostanze chimiche
- Sperimentazione e benessere animale
- Tecnologie innovative in sanità pubblica
- Telemedicina e nuove tecnologie
- Sangue
- Trapianti

Centri di riferimento

- Medicina di genere
- Scienze comportamentali e salute mentale

Legale rappresentante e Presidente dell'Istituto Superiore di Sanità:
Gualtiero Ricciardi

Direttore responsabile: Paola De Castro

Comitato scientifico, ISS: Barbara Caccia, Paola De Castro, Loredana Ingrosso, Cinzia Marianelli, Luigi Palmieri, Patrizia Popoli, Anna Maria Rossi, Emanuela Testai, Vito Vetrugno, Ann Zeuner

Redattore capo: Paola De Castro

Redazione: Anna Maria Rossi, Giovanna Morini

Progetto grafico: Alessandro Spurio

Impaginazione e grafici: Giovanna Morini

Fotografia: Antonio Sesta, Luigi Nicoletti

Distribuzione: Patrizia Mochi, Sandra Salinetti, Silvia Negrola

Redazione del Notiziario

Settore Attività Editoriali

Istituto Superiore di Sanità

Viale Regina Elena, 299 - 00161 Roma

e-mail: pubblicazioni@iss.it

Iscritto al n. 475 del 16 settembre 1988 (cartaceo)

e al n. 117 del 16 maggio 2014 (online)

Registro Stampa Tribunale di Roma

© Istituto Superiore di Sanità 2017

Numero chiuso in redazione il 30 giugno 2017



Stampato in proprio

LE MICROPLASTICHE NEGLI AMBIENTI ACQUATICI E MARINI: UN TEMA EMERGENTE DI SALUTE AMBIENTALE E GLOBALE



Federica Tommasi
Dipartimento di Ambiente e Salute, ISS

RIASSUNTO - La plastica è una delle materie più versatili inventate e sviluppatesi nel ventesimo secolo. Ma al tempo stesso i suoi prodotti, spesso monouso, mal gestiti e liberati nell'ambiente sono divenuti un problema ambientale impattante anche gli habitat marini. I prodotti di plastica, prima di degradarsi, in mare si frantumano in pezzi più piccoli o microplastiche creando un inquinamento ubiquitario e in costante aumento. Le microplastiche impattano tutti i livelli delle catene trofiche degli habitat marini: trasportano e diffondono gli inquinanti, riducendo gli stock di pesca, ed entrano nella catena alimentare sino all'uomo, con rischi per l'ambiente e per l'uomo.

Parole chiave: rifiuti marini; microplastiche; inquinamento

SUMMARY (*Microplastics in aquatic and marine habitats: an emerging global environmental health issue*) - Plastic is one of the most versatile materials invented and developed in the twentieth century. But at the same time, its products, which are often disposable, poorly managed and released into the environment, have become an environmental problem, affecting marine habitats even ubiquitously. Plastic products, prior to degradation, in the sea crumble into smaller form or microplastics, creating ubiquitous and increasing pollution. Microplastics affect all levels of the marine trophic chains: they transport and spread pollutants, reducing fishing stocks, and enter the food chain to humans, with risks to the environment and man.

Key words: marine litter; microplastics; pollution




federica.tommasi@iss.it

Lo sviluppo e l'utilizzo delle materie plastiche ha contraddistinto in maniera inequivocabile lo sviluppo economico postbellico. Tutti noi siamo soliti consumare quotidianamente in larga scala prodotti in plastica: sacchetti, borse, imballaggi, contenitori per alimenti, penne, accessori, casalinghi in plastica. Ormai anche i prodotti per l'igiene personale fanno largo uso, sino a quote del 15-30%, di microsfe- re di plastica che dovrebbero coadiuvare la detersione e l'esfoliazione o essere utilizzate per processi di ab- razione. Queste ultime sono appunto le microplastiche primarie: microsfe- re dei vari polimeri appositamente prodotte in pezzature con diametro variabile al di sotto dei 5 mm. Quando invece la plastica di cui sono fatti innumerevoli articoli, tra cui quelli sopra elenca- ti, subisce processi di frammentazione sino a formare pezzature, sempre al di sotto dei 5 mm, si formano le cosiddette microplastiche secondarie(1, 2-4).

La definizione standardizzata, più recente e completa, capace di comprendere ogni singola tipologia di frammento, colore e origine, che offra la letteratura comprensiva degli esiti di quanto prodotto dall'US National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) e dall'United Nations Environment Programme (UNEP), è riportata in Tabella 1 (1).

I principali polimeri, comunemente chiamati - talvolta anche impropriamente - "plastica", secondo la codifica di designazione dell'American Society of Testing Materials International (ASTM) sono: polietilentereftalato (PET), polietilene ad alta densità (PEHD) polivinilcloruro (PVC) (rigido ed elasticizzato), polietilene a bassa densità (PELD), polipropilene (PP), polistirolo (PS) (espanso o estruso), policarb- onato (PC), polimetilmetacrilato (PMA), politetraflu- retilene (PTFE), acilonitrile butadiene stirene (ABS), poliammide (PA), policloroprene - neoprene (CR) ▶

Tabella 1 - Plastiche nell'ambiente marino: la definizione di microplastiche (1)

1. Macroplastiche (MAP)	con dimensioni	≥ 25 mm	
2. Mesoplastiche (MEP)	con dimensioni	≥ 5 mm ÷ < 25 mm	
3. Plasticole (PLT)	con dimensioni	< 5 mm	

Di queste ultime viene a sua volta data una definizione di dettaglio:
 Particelle o pellets, frammenti, fibre, films e/o schiume di plastica **primarie** (volutamente prodotte in tali pezzature, dimensioni e formulazioni indicate) o **secondarie** (in seguito a frammentazione degli articoli in plastica):

● **Microplastiche** propriamente dette suddivise in:

Microplastiche (MP) > 1 mm ÷ < 5 mm	Minimicroplastiche (MMP) $> 1\mu\text{m}$ ÷ ≤ 1 mm
---	---

(1, 3-5). Questi rappresentano, nelle varie formulazioni e prodotti commercializzati, la maggior parte di ciò che, spesso a strettissimo giro come nelle applicazioni monouso, diviene rifiuto in plastica o parti in plastica, che in Europa nel 2008, secondo EUROSTAT, ammontavano a 25 milioni di tonnellate (Mt), di cui solo il 21,3% della porzione a recupero, cioè 5,3 Mt è stato riciclato come riciclo di materia, il resto viene ancora incenerito o smaltito in discarica, o peggio ancora, disperso negli habitat perché mal gestito, spesso senza possibilità di tracciamento certo dei flussi (6).

La non corretta gestione comporta inquinamento e dispersione sia nell'ambiente terrestre che in quello marino. Di seguito l'attenzione sarà focalizzata al problema relativo alla veicolazione negli ambienti acquatici, in particolare in quello marino (1, 2-4, 7).

Plastiche e microplastiche rappresentano dal 70% al 90% dei rifiuti in mare e, in funzione della regione oceanica, vengono veicolate dalle rotte marine dei natanti, dagli scarichi nei fiumi inadeguatamente trattati, dalle attività ricreative costiere, dall'impatto urbano costiero, nonché dalle attività industriali e/o di gestione di rifiuti sia costiere che interne (da una fascia sino a 50 km dalla linea di costa). È questo l'ormai annoso problema del *marine litter* (spazzatura marina), definito in sede UNEP già nel secolo scorso come *qualsiasi materiale solido persistente, cioè durevole, prodotto dall'uomo e riversatosi nell'ambiente marino*. La situazione fotografata da UNEP nel 2009, su scala globale, è di un flusso costante annuo che si attesta a circa 10 Mt di rifiuti in mare (2, 3).

La plastica e la microplastica, seppur versatili nei loro mille usi, sono prodotti persistenti e non facilmente degradabili. Nell'ambiente acquatico, l'azione

dei processi di ossidazione combinata all'effetto della luce solare ultravioletta, nonché l'effetto meccanico delle onde, portano a un processo irreversibile di frammentazione dei rifiuti in plastica che raggiungono l'ambiente marino, producendo le cosiddette macro e microplastiche che si aggiungono alla microplastiche primarie e in funzione delle diverse densità dei polimeri impiegati si depositano e si accumulano sui fondali piuttosto che galleggiare.

In Tabella 2 si riportano i dati più recenti di Eunomia, relativi al 2016, sui flussi quantitativi (8). Tali dati ci chiariscono che quanto emerso è solo una minima parte del problema, oramai fortemente impattante tutti i fondali marini, ovviamente a partire da quelli più vicini alle coste antropizzate e agli estuari dei fiumi maggiori. Nel *littering* marino diviene dunque predominante la componente dell'inquinamento da microplastica per effetto dell'accumulo costante, della sua persistenza, stante l'incapacità, allo stato attuale, di invertire il trend di accumulo in mare e di progettare e applicare tecnologie di disinquinamento su larga scala (1, 2-4).

Tutti i vari livelli trofici degli habitat marini sono impattati dalla presenza delle microplastiche e dalle plastiche in genere, dai più grandi cetacei alle specie più piccole. Un primo effetto rilevante è l'intrappolamento nella plastica dispersa in mare a partire dai mammiferi più grandi, sino ai volatili e ai pesci di grossa taglia, che comporta limitazioni nei movimenti delle specie interessate sino alla morte diretta, anche per soffocamento (1, 2-4, 9).

Ma il problema più pervasivo dell'inquinamento da microplastiche è rappresentato dall'ingestione. Dai grandi abitanti marini sino agli organismi più piccoli, con questa via di esposizione si satura il volume

Tabella 2 - Plastiche nell'ambiente marino: le quantità in gioco (8)

La stima della plastica che entra nell'ambiente marino si attesta a 12,2 Mt/anno

9 Mt/anno provengono dalle attività costiere, sia industriali che urbane/ricreative

0,50 Mt/anno provengono dalle attività più interne

1,75 Mt/anno provengono dalla dispersione in mare

0,95 Mt/anno sono microplastiche primarie

1,15 Mt/anno *littering* della pesca
0,60 Mt/anno *littering* della navigazione
16 kt/anno vernici per uso marittimo
35 kt/anno cosmetici
80 kt/anno vernici stradali
130 kt/anno pitture per costruzioni
190 kt/anno fibre tessili
230 kt/anno dispersione di pellet
270 kt/anno polverino di pneumatici

La distribuzione del *marine litter* è la seguente:
spiagge: 2.000 Kg/Km² (5% del totale); **superficie marina:** 18 Kg/Km² (1% del totale); **fondale marino:** 70 Kg/Km² (94% del totale)

dell'apparato digestivo della specie e le conseguenze dirette sono la diminuzione della capacità di alimentazione, di riproduzione, di deposizione delle uova, che a sua volta si riverbera in un aumento della mortalità delle specie, impatti sugli stock di pesca, progressiva riduzione e/o estinzione di anelli fondamentali delle catene trofiche negli habitat indagati (3, 4, 9).

Di fatto, le microplastiche che entrano nell'ambiente marino tal quali o che vi si frantumano divengono dei vettori preferenziali verso gli organismi viventi che le ingeriscono erroneamente, ritenendole del materiale edibile, *in primis* di tutte le sostanze usate nella loro produzione: dai plastificanti agli additivi che vengono usualmente utilizzati e che sappiamo già avere effetti negativi sulla salute (ad esempio, il bisfenolo-A o il DEHP- di-2-etilesilftalato- o altri appartenenti alla famiglia degli ftalati). Inoltre, l'ingestione delle microplastiche comporta il veicolamento ai tessuti degli organismi recettori anche di tutti quegli inquinanti che si trovano nei fiumi e nelle acque marine più sporche tra cui diserbanti, antiparassitari, metalli e metalloidi, inquinanti organici persistenti (POPs) di cui le microplastiche diventano vettori a causa della loro elevata superficie specifica e per la capacità del gomito polimerico di intrappolarne grandi quantità per effetto combinato di adsorbimento e assorbimento (1, 2, 4, 9).

Nella pratica, si è misurato che le microplastiche veicolate da acque contaminate sono in grado, nel loro transito, di concentrare i contaminanti in esse presenti

sino a un milione di volte la concentrazione misurata nell'acqua (1, 4). Si discute in letteratura se questo comporti lo stesso bioaccumulo negli organismi non solo nell'intestino, ma anche in altri tessuti a partire da quello adiposo, che rappresenta il sito di stoccaggio dei POPs lipofili. Gli studi sono per ora ancora limitati (1, 4, 5).

I dati disponibili indicano che il desorbimento da microplastiche di alcuni comuni contaminanti nell'ambiente acquatico (IPA - fenantrene, DEHP, PFOA, DDT) risulta più veloce in presenza di succhi gastrici, specialmente in specie acquatiche a sangue caldo e che il desorbimento in ambiente gastro-intestinale risulta sino a 30 volte maggiore di quello riscontrato nelle acque marine, con accumulo tipico nella massa lipidica (1, 4, 5).

Il sostentamento umano con gli stock di pesca rende l'uomo l'ultimo anello dell'esposizione diretta di questa tipologia di inquinamento. Se la ricerca scientifica ha conclamato la gravità del problema rispetto all'impatto di depauperamento degli habitat e della vita marina in genere, gli effetti dell'ingestione diretta e indiretta attraverso i prodotti di pesca sull'uomo sono pochissimi e ancora controversi, vista la complessità dei fattori confondenti e la difficoltà di individuare, di volta in volta, le quantità dei contaminanti assorbiti, ai fini della successiva valutazione dei livelli di esposizione umana ai contaminanti acquatici, veicolati dalle microplastiche (1, 4, 5, 9). ▶



Quanto sinteticamente descritto rappresenta un "mare" che deve essere indagato, da un lato, per preservare gli habitat, dall'altro, per valutare l'impatto sulla salute dei fruitori dei prodotti della pesca e degli habitat marini in genere, con i necessari supporti alla ricerca e i corretti input nella gestione regolatoria del problema relativo alle microplastiche (2, 3, 7, 9, 10).

L'accertato inquinamento dell'ambiente marino è attualmente uno degli argomenti predominanti presso tutte le organizzazioni internazionali più importanti, dall'ONU (con i programmi di UNEP e GESAMP), all'OECD, che attraverso i Working Parties cui partecipa anche l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) nel Programma Ambiente e Salute, ha affrontato il tema da svariati punti di vista: inquinamento marino, tema della plastica, anche sostenibile, bio-plastiche. Il Dipartimento di Ambiente e Salute dell'ISS, con la partecipazione dei suoi rappresentanti al "Working Party on Resource Productivity and Waste", ha affrontato in tale sede il problema del *marine litter* e delle sue implicazioni sanitarie. Attualmente si lavora all'organizzazione di un workshop internazionale sulla plastica sostenibile (10, 11).

Già due anni fa il G7 di Schloss Elmau del 2015, presieduto dalla Germania, in merito al tema "Protection of the Marine Environment and Resource efficiency" ha enfatizzato l'impegno sul *marine litter* indicandolo al primo posto, sostenendo che va risolto sia nel contesto del risparmio delle risorse che nella preservazione degli habitat. In tal senso, già operavano i Panel UNEP e l'Action Plan di Kobe (2008) a suo tempo enunciati. Attualmente, a livello di Unione Europea tutto ciò si sta traducendo in un vasto *restyling* delle normative in tema di strategia marina, normativa sui rifiuti, sulle sostanze (REACH), per un approccio armonioso e integrato del problema "plastiche" (6, 8, 11, 12).

Dichiarazione sui conflitti di interesse

L'autore dichiara che non esiste alcun potenziale conflitto di interesse o alcuna relazione di natura finanziaria o personale con persone o con organizzazioni, che possano influenzare in modo inappropriato lo svolgimento e i risultati di questo lavoro. ■

Riferimenti bibliografici

1. Crawford CB, Quinn B. *Microplastic pollutants*. 1st Edition. Amsterdam: Elsevier; 2016. p. 102-222.
2. Galgani F, Fleet D, Van Franeker J, et al. *Marine Strategy Framework Directive. Task Group 10 Report. Marine litter. Joint Report*. (JRC Scientific and Technical Reports). Joint Research Centre, French Research Institute for the Exploration of the Sea, International Council for the Exploration of the Sea, Conseil International pour l'Exploration de la Mer. Ispra (VA): Joint Research Centre, European Commission; 2010 (EUR 24340 EN-2010).
3. Jestic L, Sheavly S, Adler E. *Marine Litter: A Global Challenge*. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme (UNEP); April 2009.
4. Bowmer T, Kershaw P (Ed.). *Proceedings of the GESAMP International Workshop on Microplastic particles as a vector in transporting persistent, bioaccumulating and toxic substances in the oceans* (Reports & Studies no. 82). London (UK): GESAMP; 2010.
5. Halden RU. Plastics and health risks. *Ann Rev Public Health* 2010;31:179-94.
6. Commissione Europea. *Libro verde. Una strategia europea per i rifiuti di plastica nell'ambiente*. Bruxelles; 2013 (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0123&from=IT>).
7. OSPAR Commission. *MSFD Advice document on Good environmental status - Descriptor 10: Marine Litter*. (Biodiversity Series). London (UK): OSPAR; 2012.
8. Eunomia. *Plastics in the Marine Environment*. Bristol (UK): Eunomia; 2016.
9. GreenPeace. *Plastic debris in the world's oceans* (www.greenpeace.org/international/Global/international/planet-2/report/2007/8/plastic_ocean_report.pdf).
10. European Commission. *Commission staff working document. Overview of EU policies, legislation and initiatives related to marine litter*. Bruxelles; 2012.
11. The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). *Better policies for better lives. The OECD at 50 and beyond*. Paris: OECD; 2011.
12. The German Federal Government. G7 Presidency 2015. *Final Report by the Federal Government on the G7 Presidency 2015*. Berlin: Press and Information Office of the Federal Government; 15 December 2015. Schloss Elmau (www.bundesregierung.de/Content/EN/_Anlagen/G7/2016-01-20-g7-abschluss-eng_en.html).